

CAIRO.UNIV. FACULTY OF ENGINEERING

—
MUHADARAT IBN AL-HAYTHAM
PT.8

2264
103
613

2264.103.613 pt.8
Cairo.Univ.Faculty of engi-
neering.
Muhadarat Ibn al-Haytham

[illegible]



32101 073836858

أحمد مختار صبري



كلية الهندسة

مَحَاضِرُ ابْنِ الْهَيْثَمِ فِي الْبُصْرَى
المحاضرة الثامنة - الاسطرلاب عند العرب

مطبعة جامعة فؤاد الأول

١٩٤٧



كلية الهندسة

Muhādaraṭ Ibn al-Ḥaytham

مُحَاضِرَةُ ابْنِ الْهَيْثَمِ الْبُزْجَانِيِّ
المحاضرة الثامنة - الاسطرلاب عند العرب

المحاضرات التي سبق إلقاؤها

المحاضرة الأولى لسنة ١٩٣٩ : الحسن بن الهيثم - الناحية العلمية منه وأثره المطبوع
في علم الضوء - للأستاذ مصطفى نظيف بك
أستاذ الطبيعة بكلية الهندسة .

المحاضرة الثانية لسنة ١٩٤٠ : الخوارزمي وأثره في علم الجبر - للأستاذ الدكتور
علي مصطفى مشرفه باشا عميد كلية العلوم .

المحاضرة الثالثة لسنة ١٩٤١ : أثر الحضارة الإسلامية في تقدم الكيمياء
وانتشارها - للأستاذ عبد الحميد أحمد بك وكيل
مصلحة الكيمياء .

المحاضرة الرابعة لسنة ١٩٤٢ : آراء الفلاسفة الإسلاميين في الحركة ومساهماتهم
في التمهيد إلى بعض معاني علم الديناميكا
الحديث - للأستاذ مصطفى نظيف بك أستاذ
الطبيعة بكلية الهندسة .

المحاضرة الخامسة لسنة ١٩٤٣ : كمال الدين الفارسي وبعض بحوثه في علم الضوء -
للأستاذ مصطفى نظيف بك أستاذ الطبيعة
بكلية الهندسة .

المحاضرة السادسة لسنة ١٩٤٤ : نظرة المسلمين القدماء إلى تقدم العلوم ورقيها -
للغفور له الدكتور باول كراوس .

المحاضرة السابعة لسنة ١٩٤٥ : الأسلوب العلمي عند العرب - للأستاذ قدرى
حافظ طوفان .

(RECAP)

2269

.103

-613

بسم الله الرحمن الرحيم

سادتي :

قال صلى الله عليه وسلم « العلماء ورثة الأنبياء » ، فهم المقربون عند الله ، المحببون إليه . وقد أحب الله ابن الهيثم ، فوجهه في حياته الزهد في الدنيا ، والقناعة بما يكفيه شر السؤال ، فطاش عزيزاً ، ومات عزيزاً . قيل إنه قد ولى عملاً من أعمال الدولة ، فتحايل حتى صرف عنه . وكان ينسخ في كل سنة ثلاثة كتب ، يجيئه من يعطيه فيها ، دون أخذ أو رد ، خمسين ومائة دينار مصري ، فيجعلها نفقة حوله ، وينصرف إلى عمله . وهياً له بعد وفاته عدة أجيال ، رجلاً من قومه ، بعث ذكره ، وأخذ على نفسه أن يبقها له حية ما استطاع . وساهمت كلية الهندسة في هذا العمل الكريم ، فاستنت هذه المحاضرة السنوية لذكرى ابن الهيثم ، عسى أن تنفع الذكرى ، ومن أولى من كلية الهندسة بذلك ، ففيها يتمثل نشاطه بتأحيته النظرية والعملية ، فقد كان إلى جانب اشتغاله بالعلوم النظرية ، مهندساً متفتناً في الأعمال الهندسية ، وقد ذكر له كتاب في عقود الأبنية ، وكتاب في المساحة .

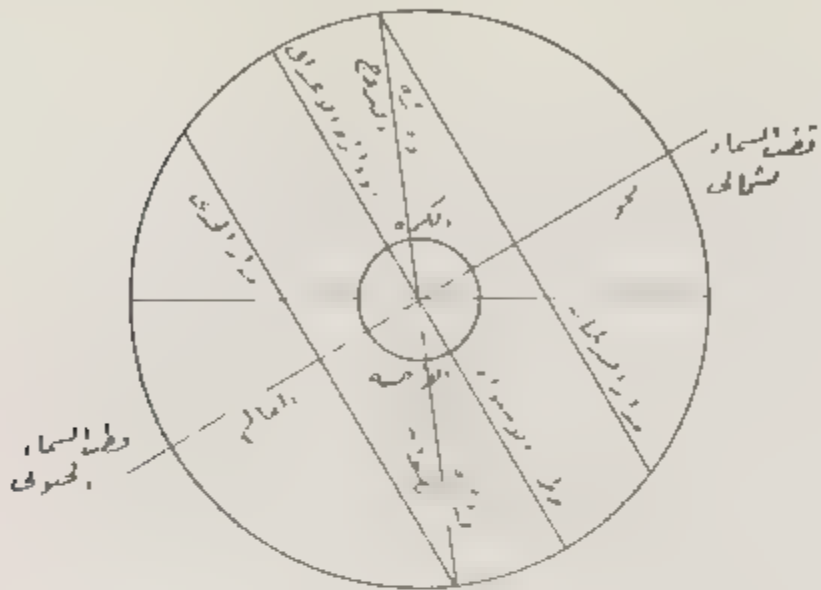
وقد ألقى هذه المحاضرات قبلي رجال أكثرهم من طبقة أساتذتي ، فلما دعيت لالقاء كلمة هذا العام ، نهيت ، وكنت بين أمرين : إما أن أحجم ، فأرد دعوة هي عندي بمنزلة الأمر . وإما أن أقدم ، فأضع نفسي موضعاً لا أحسد عليه ، ولكني توكلت على الله ، وبيننا أشادوا هم بذكر الرجل العظيم ، ونواحي نشاطه المتعددة ، اخترت أن أتكلم عن آلة صغيرة في ذاتها ، عظيمة بقيمتها ، لاشك أن ابن الهيثم كان يعرفها ، ويعمل بها ، وهي كذلك قد أشبه جدها جد ابن الهيثم ، في أنها كانت يوماً ذات شأن ، ثم عني على ذكرها الدهر في بلادها ، فلم يبق لها إلا اسم تعرفه القلة ، وهذه الآلة هي الاسطرلاب .

والاسطرلاب، (شكل ١)، آلة فلكية تمثل قبة السماء، ولذلك وجب على أن أعيد إلى ذاكرة حضرائكم بعض الحقائق عن هذه القبة، وبعض النقاط والخطوط الرئيسية التي عليها.



(شكل ١) الاسطرلاب الكامل

طالبا . . . شكل ٢ . كرة شمسية . مجده مركز مع كره أرضية .
نصف قمرها غير محدود . ولا نهاية . وفي الخارج محور الأرض



(شكل ٢)

من شرفه . وهو يسكن هذه هذه في غدا . . . وقد هـ شرفي وخبوني .
ويسمى خط القطبين هذا ، محور العالم .

وإذا تأمنا هذه الكرة بلا قدره صوبه يوم . . . واحد . . . يدور خطه
من شرق إلى الغرب . . . ويعبها حوزم . . . ثلثة . . . بها . . . يدور معها في دور عموده
على المحور . . . دون أن تغير مواقعها . . . بسببه بعض المكنس . . . أو . . . ثلثة . . . للهمه
عسب . . . ولا يستثنى من ذلك إلا الشمس وغمر وسكوك السيرة
وهي قبه حثيثه

وقد قسمت النجوم كثة في مجموعات . . . لا راحة بين حوزمها مصف
في اوضاع . . . ولكن تحيل النجوم صور في حيز . . . دعيت أسمائها مجموعات
لنجوم لي تدخل تحتها . . . وتسمى بعض هذه المجموعات وهي في نفس فيها

شمس روحا ، ولم يكن هذه لصور معروفة في احاطية أو صدر الاسلام ،
فأعرب حينئذ مسمّ إلا الحجوم المعردة والكواكب الدائرة

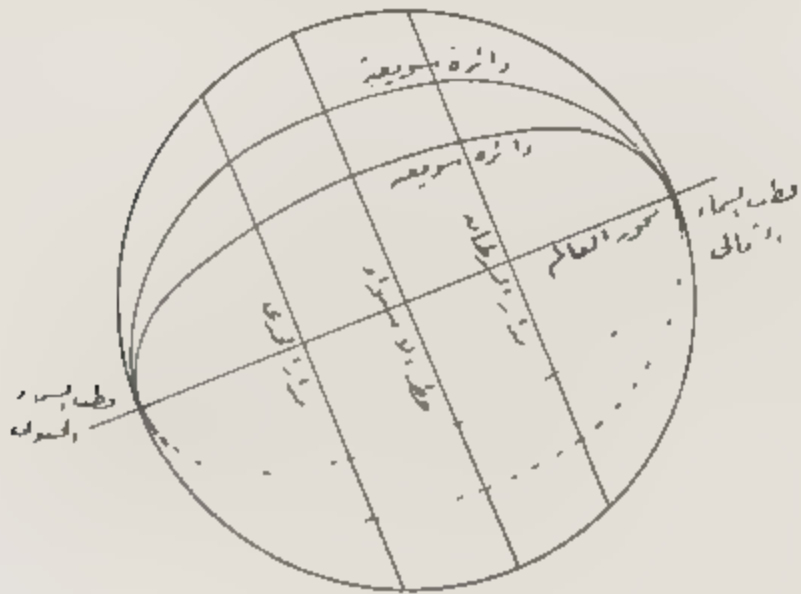
ولو استطعنا أن نراعي هذه لحواء الكثرة يوما كاملا من بين وسهر .
لوحدنا أنها تتم دورها كاملا في يوم ، يوما بعد يوم ، وعاما بعد عام ، دون
تعبير أو تدوين . وهذه الدورة اليومية الظاهرة من الشرق إلى الغرب ،
هي طعنا ناشئة عن دوران الأرض حول المحور المشترك ، من الغرب
إلى الشرق .

وسام الشمس في هذه الحركة ، فهي كدلت ترسم دوائر عمودية
على المحور ، تسمى بدور يومية . ولكي للشمس حركة أخرى ، فهي
كل يوم تتقلل اثنتا لايسير بين لحواء شتته على قبة له . ولو أسار مسداها
يوما ضوايا العاء وحدها أنها ترسم في تنقلها هذ على قبة له ، دائرة عمودية
نعم في مستوى مائل على سطوح الدور اليومية بمدار ثلاث وعشرين درجة
ونصف درجة تقريبا ، وتسمى هذه الدائرة بالدائرة الكوكبية أو دائرة
روح شمس

والمشاهد أن الشمس لا تلب فحة من دائره يومية إلى لتي بينها مهم
قرنت هذه الدوائر بعضها من بعض . والواقع أن هذه الدوائر ليست كاهية ،
وكبها تكون لفات حروب على قبة له . قرصة حد من بعضها ، فاسافة
الراوية بين كل دائرتين لا تزيد إلا قبلا عن ربع درجة . وتبلغ الشمس
أقصى بعدها لثلى عن خط الاستواء عند برج السرطان . وتسمى لدائرة
اليومية التي ترسمها حينئذ مدار السرطان . أو المنقلب لصيفي . وتبلغ أقصى
بعدها جنوب عند برج الجدى ، وتسمى لدائرة اليومية التي ترسمها مدار
الجدى ، أو المنقلب الشتوي .

وتعين مواقع الأجرام السماوية على قبة له ، تماما كما تعين مواقع البلاد
على الكرة الأرضية ، فكما نتصور أن سكره الأرضية عليها شبكة من دوائر
الطول والعرض ، كذلك نعلم الكرة السماوية بشبكة من الدوائر المتقاطعة ،
وهذه أكثر من ضرورة لذلك . وقد ذكر فقط طريقتين هب لاثان بعدا
أمرهم ، أكثر من غيرهم عند الكلام على الاسطرلاب .

في الطريقة الأولى (شكل ٣) ، تقسم الدوائر اليومية إلى أربعة وعشرين قسم متساوية ، وتخرج لسطوح إلى ثمر سطح التقسيم ومحور العالم ، فتتضمن فيه



(شكل ٣)

السماء في دوائر كبرى تسمى الدوائر الساعية والساعات وتكون هي والدوائر اليومية والاندازات مجموعة من خطوط الصور ولعرض على قبة السماء

والطريقة الثانية (شكل ٤) أقرب إلى التصور ، وهي أن يمد الخط الرأسي لما كان الرصد حتى يقابل قبة السماء في نقطة تسمى سمت الرأس ويرسم مستوى إشار بمركز الأرض عموداً على هذا الخط الرأسي معه ، فيلتقي مع قبة السماء في دائرة عظمى تسمى الأفق الحقيقي .

ترسم مستويات موازية للأفق ، على روي متساوية ، من الأفق إلى سمت الرأس ، فتقطع قبة السماء في دوائر صغيرة ، سماها العرب المنطرات . ثم ترسم مجموعة أخرى من المستويات ، قائمة على الأفق ، ومارة بسمت الرأس ، فتقطع السماء في دوائر عظمى تسمى دوائر السموات فيكون مهب ومن

المعطرات متنوعة أخرى شبه خطوط الطول والعرض ، ويسمى دائرة السميت التي تمر بمكان الرصد ، خط الزوال في ذلك مكان



(شكل ١)

ولكن يفرض على هذه الأرض أنها لا تتحرك إلا بشكل واحد فقط ، وسميت الرأس ودائرة الأفق ، خطين مختلفين الأمكنة ، فسميت الرأس عن نصف مساوي تسام عرض المكان ، وسميت الأفق تسمى على أساس يمثل هذه الراوية .

هذا ما يحصر وصفه السماء ، وحركة الشمس وسجود أبنائه عيسى وكيفية تعين موقعها وقد يبدو غريباً أن نفرض أن نصف قطر هذه القبة غير محدود ، ولكن إذا راعينا أنها لا تقبس عليها إلا الروايات المسافات ، وأن قطر مدار الأرض نكته مساوي أفق من جزء من مائة ألف جزء من بعد أقرب لنجوم الكثرة إليها لعدم أنه لا حركة الأرض اليومية ولا حركتها السوية تحدث أي خطأ يذكر سبب هذا لفرض

والاستطالات صورته مصغرة نعمة سميت ، بحيث كان طبعياً أن يكون في أول أمره كرة ترسم عليها الخطوط الرئيسية هذه القبة ، ثم تعين عليها

مواقع النجوم ، ويمكن هذا الشكل بخاض إلى مداره في صاعدة ثم هو إلى ذلك صعب بعض لا سهو منه من مكان إلى آخر . وبذلك عدل عنه بلا في مدار إلى نوع آخر هو النوع المستوي

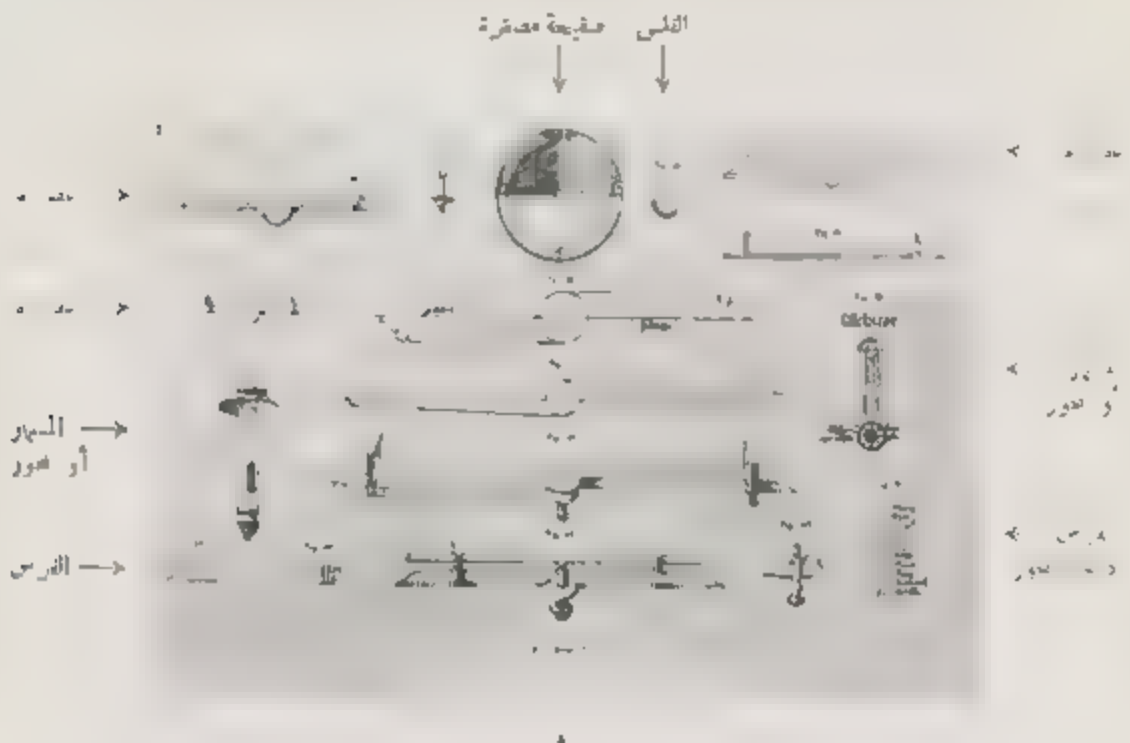
وفي هذا النوع برسم مسطوفة سماء على مستوى خط لا استواء ، وكلما كان يقول القوم تبسطة سماء على دائرة معدل مدار ،

وبالاستناد عدة طرق قد استعمل منها في علم الأسطرلاب ، ومنها المعروف وهو النوع المسمى استويوخرين . وفيه يكون مركز إسقاط الكرة نقطة على سطح الكرة ، ويكون مساقط الدوائر دوائر دورية أو قوساً منها أو حصوفاً مستقيمة ، وتكون مسقط أرويا لمساوية مساوية ، أما المراتب أو الأضلاع . فإن بعضها يختلف باختلاف مواقعها على سطح الكرة فلا يكون هذه مسقط الحظوظ المساوية متساوية ، ولكن على جميع الأضلاع على كرة السماء هي أفقها رؤى ولا ضرر من ذلك الاختلاف .

ونشأ أنواع الأسطرلاب مستوى ثلاثة ، شمالي ، وهو الذي مسط فيه فيه السماء على مستوى معدل مدار من نصف حديق . أي أن نقطة مركز يكون على هذا النصف ، ويسقط عليه من سطح حصة كل جزء الواقع بين مدار إحدى ونصف الشمالي . ويخرج عنه أجزاء واقع بين هذا المدار ونصف إحدى والنوع الثاني وهو الذي تسقط فيه السماء على دائرة معدل مدار كذلك ولكن من قطبها شمالي ، أي أن نقطة المركز تكون عند هذا النصف ، ويخرج عنه من الكرة الدورية كل ما يقع بين مدار تسرطن ونصف الشمالي ، وذلك لا يقع فيه كثير من أعلاهم نجوم الثمانية . وهذا النوع ثالث ورسمت فيه السماء على دائرة معدل مدار من قطبها شمالي واجنوا معها وبذلك احتضنت حصوصه ، فوقع فيه مدار تسرطن ومدار إحدى على دائرة واحدة واحتضنت حوصه الشمالية واجنوية لاهاق مساقط مداراتها ، فأصبح لهم به عسير

ويشأف الأسطرلاب مستوى من الأجزاء الأربعة لأد والمجوز وصعائج ، والشككة أو الميكوت ، وبعضه ولغرس وأحياناً قطعة صغيرة

تسمى نفلس ، أما لأنهم فيها أكثر صنائع الاسطرلاب في تجمع عليها الصنائع الأخرى (شكل ١) . وحافتها من الخارج هي الحجره ، وهي حلقة متحركة الطول ، عبر بصرة نوعاً ، تحيط بجميع الصنائع بما فيها الشبكة ، وتساوي سمك هذه الألواح مجتمعة . وهي تسمى أحياء ، الطوق ، ومعها يبرز الكرسي الذي



أنواع من القصده

شكل ١٥ : القصده

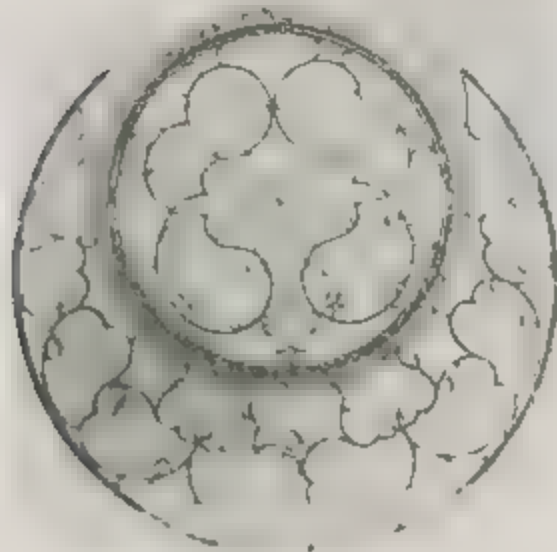
فيه عرويه واخفئة التي تحق منها لاسطرلاب . أما محور (شكل ٥) فهو لمسير الاسطوان لمبار في وسط الحجره ، تستطع جميع الصنائع بما فيها الشبكة من تصاددها . أما صنائعها فهي : الأجزاء الأساسية من الاسطرلاب ، وكلاهما مستديرة متساوية مستوية تماماً ، رفيعة السمك ، يبلغ عددها من خمس إلى عشر في الاسطرلاب الواحد . وهي مثقوبة عدد مر كرها بما يساوي قطر المحور ، تستطع عليه ، ومن فوقها الشبكة وأحياناً القصده . وقد سمي العرب هذه

الشمس الموكية ، المحيطة على محيط كل صفيحة حارحة صغيرة تمت
في حواف مصبوع حب في الحفرة تتمع صفيحة من لدوران إيا دارت
فوقها الشبكة أو العضادة .

أما شبكة أو لعدكوب (شكل ٦) فهي صفيحة توضع فوق سائر صفائح
الأخرى وتدور فوقها . وسمك صفت مفرعة لإقبالها من سطحها فلا يبق منها

مرة

٧



إلا محيطها ، ودائرة أخرى لها مركز غير مركزها . ثم اص حوارج
حارة ، وعند محيطها حارحة صغيرة توضع كقوس مرفعة مقدار دوراتها
تسمى دوى . أما بعضها فهي شطية مستطيلة متوالية السطوح تدور حول
محور الأسطوانات . و حرفة لأسس من هذه الشطية يسمى حطه أتريب ،
وهو يمر بالمركز . وعلى سطح الأعلى من لعضادة بالقرب من طرفها ،
صفيحتان موزنتان فإحداهما تسمى كل منهما عذقة أو سة وفي كل واحدة

تقف يدخل عليه شعاع الشمس أو نجم أو جسم اشرق احدى برصه
الاسطرلاب ويقع مركز الشمس ، فمسافة ثوب حذو برصه وستة
اصفاده ثانياً على محور الاسطرلاب واكتب احدى مساهم على وجهه
فما اخرجت احدى قطعة محروقة كالمهمل رأس عرقل من يد
في محور فتقسم لصدايح بعضها إلى بعض وسدر بحكمة مسعة اذلة يكون
حسب نطاق الصدايح ، واخذوا جميع حكمة مسعرة سمى الفليس بين القوس
والصفحة أو مكتوب مع الاحتكاك من واهما عند دوراهما

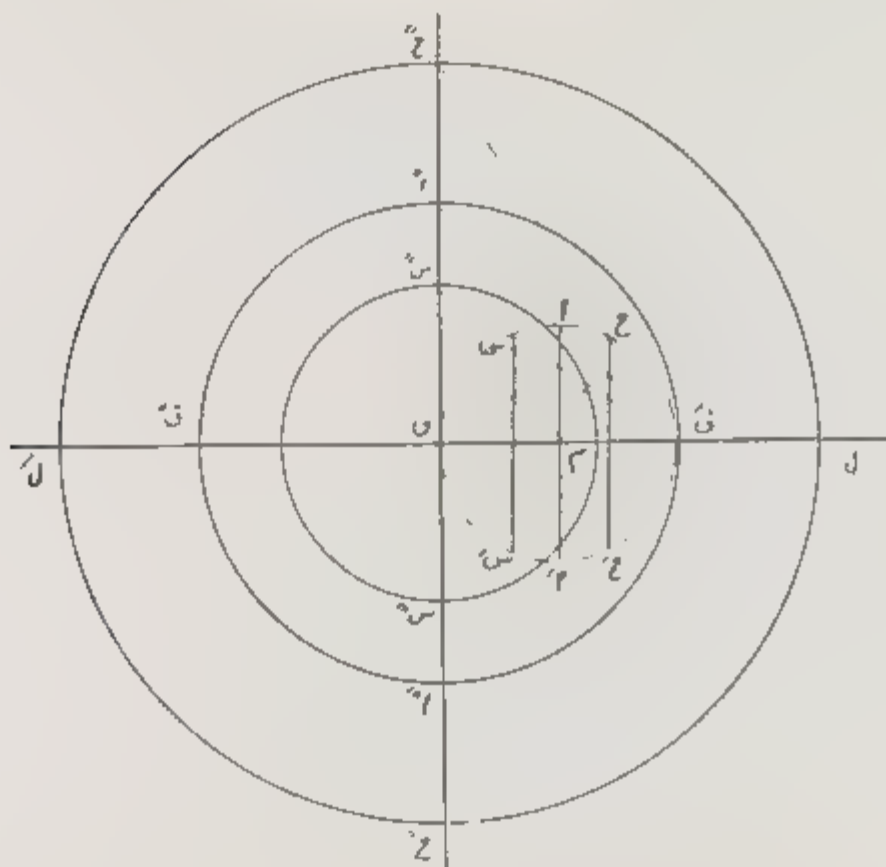
والا ان ينتس الى رسوم في على الاسطرلاب فاحصره نفسه في ٣٦
من مدار الى احدى النوا من حصر رأسى و الاسطرلاب معلق من حكمة
ويجمع على هذه مساهم حروف واحديه خمس درجات فحصر درجات
هكذا هـ يـ دـ ثـ كـ و شـ ٣٦

فما رسوم لصدايح على مافط قد حصره وحصولها على دائرة الاعداد
وكيفية إسقاط هذه الخطوط هي كما يلي :

الدوائر اليومية أو المذرت . لا يصح من هذه الدوائر إلا ثمانية وهي
مدار السرمد ثم دائره الاسواء أو كما كان سمىها العرب مدار الاعتدال
أو مدار رأسى الحمل والميزان ثم مدار الجدى .

لعرص ث كره م شكل ٧ هي قبة سمى رأسى . في هي قبة وأل
من س ١١ ح هي مدارات لعرص ولاعتدال واخذى على ليرتد
برسم مسوئس للكره عند في ويكون ح ح " هو ث ذلك مسوئس على سطح
لورقة وث ث في هي مركز الاسقاط فاد ح ح منها حصوف ثمر محيط
الدائرة ح ح فاما تكون محروقة فائما يتقطع مستوى من في لدره ح ح .
فاد ثرما حد مستوى تسعين درجة لكي يضى على مستوى الورقة كانت
الدائرة ح ح " هي منصف مدار احدى وث ث الاسطرلاب لاش من قبة
لسمه فلا اخرج الذى يقع إلى لشم من حد امدار فتحص هذه لدره حد
الرسم ، أى قرية جداً من محيط الاسطرلاب .

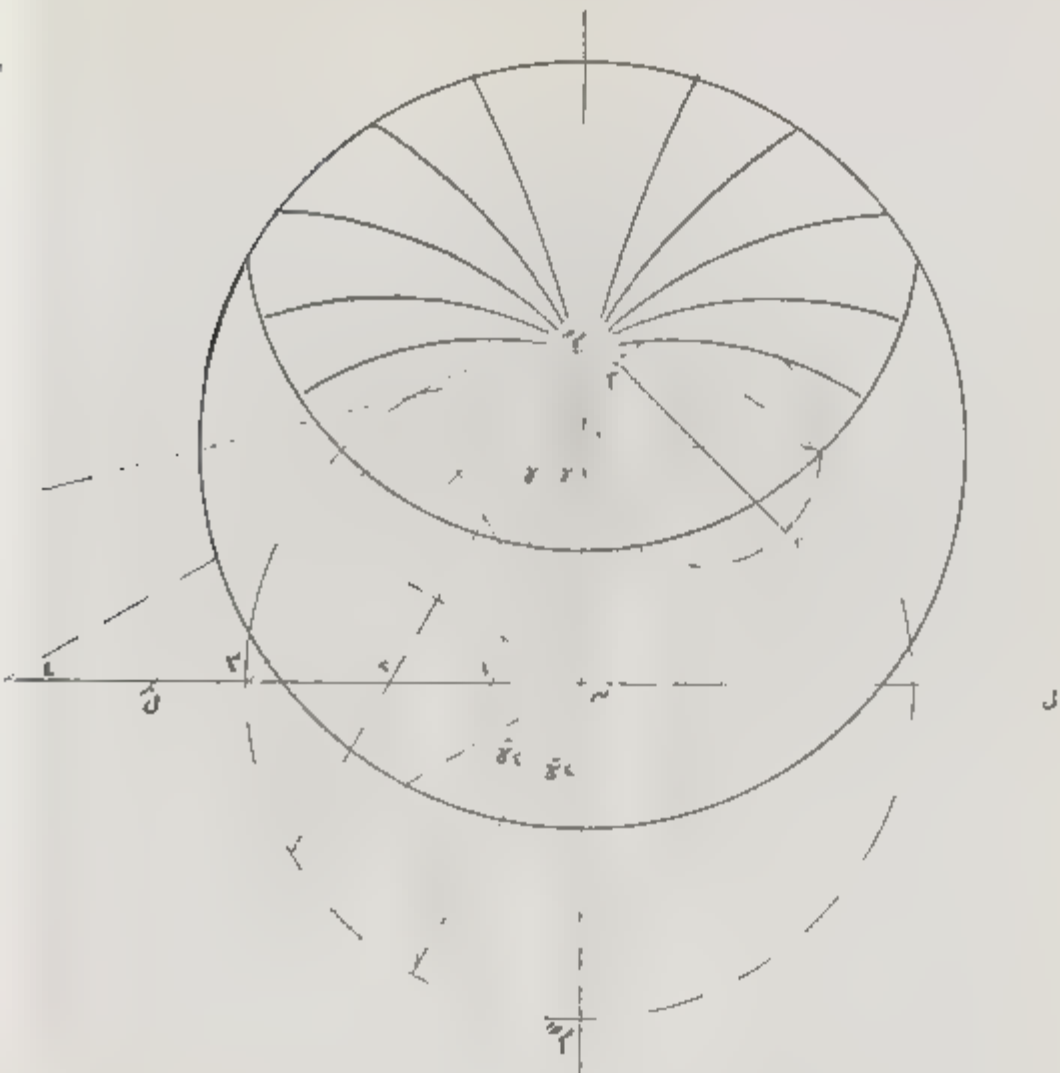
و.ش تكون له قرص "ا" "ب" "س" "س" هما مسقطا مدارى الاعتدال
ولسرى. ويكون النقطة ق هي القطب الشمالى للسماء. ونلاحظ هنا
ان الجزء الشرقى من الكرة يقع إلى يسار النقطة ق والجزء الغربى إلى يمينها.



(شكل ٧)

فما سطوح سميوية ولساعات فان مساحتها جميعا تكون خطوطاً
مستقيمة تمر بانقطة ق. فاذا فرضنا "ح" "ح" هو مسقط السطح الذى يمر
سمت ابراس عند محل الرصد، كال ذلك الخط هو خط نصف النهار المسمى،
وسمى حرؤه الذى فوق الأفق خط وسط السماء وخط رواال. وحرؤه
الذى تحت الأفق وند الأرض. وكان خط ال "عمودى على خط ابراس
هو خط المشرق والمغرب. وتكون نقطة ق هي نقطة المشرق وكذلك نقطة

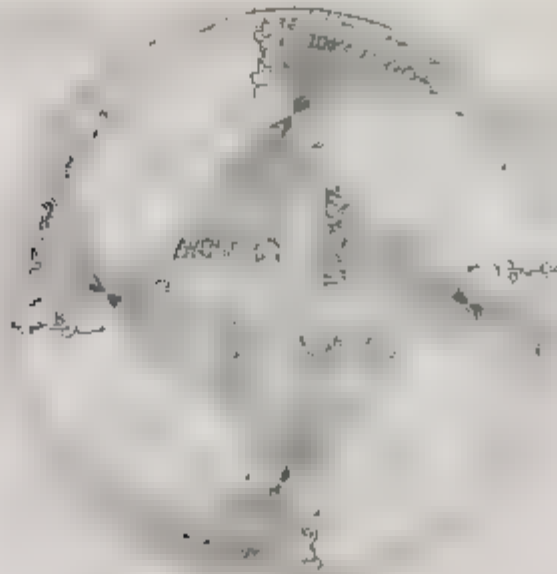
اختلاف مكان رصد على سطح الأرض . وذلك إن تريد استعمال الاسطرلاب في عدة بلاد ، يرسم الكل من وجه خاص من إحدى الصفايح فيصالح بذلك



(شكل ٩)

كل صفيحة سدي . وفي بعض الاسطرلابات يبلغ عدد الصفايح عشراً . ولكن ربه عدد الصفايح تزيد في حجم الاسطرلاب وثقله ، ولذلك قد أضيفت

في بعض الأسطرلابات صديجة — هي الصديجة الأفاقية شكل ١٠، ١١، يمكن
 بها استعمال الآلة في عدة جهات ولا ترسم على هذه الصديجة المعطرات



(شكل ١٠) الصديجة الأفاقية

أو سمواتها، يمكن برسم مدارات ثلاثة أو حصص متعددة من البرسم
 على ربع من ربع صديجة نصف دائرة لأفق فقط تعرض معين
 ثم في الربع الثاني، نصف دائرة الأفق تعرض إحدى بديه بدرجة واحدة،
 وهكذا، ويكون الفرق بين كل نصف في الربع واحد ربع درجات والعادة
 أن يكون خمسة أحوال في كل ربع، فكان الصديجة تصنع لأعمالها
 في ثمان وعشرين درجة من درجات العرض.

فأما بخصوص برسمها على الأفق من مدارات الاستدلال — فهي خصوصاً
 لساعات (شكل ١١) وهي صنعت لضعاً مبدئية أو ثلثونية، من هي تدل
 على ما يسمى الساعات رماية، وهي جزء من اثني عشر جزءاً من طول الليل

الساعات ارمائية حضاراً أحدها يعبر لأول وهو وقت متى يكون فيه
 من كل شيء مثله مضافاً إليه صوب من ثلاث شيء وقت ابروا ويسميه
 العرب طر الى . وثانيهما المعبر ثنى وهو الوقت متى بلغ فيه طر كل شيء
 مفيه مضافين إلى ص الى .

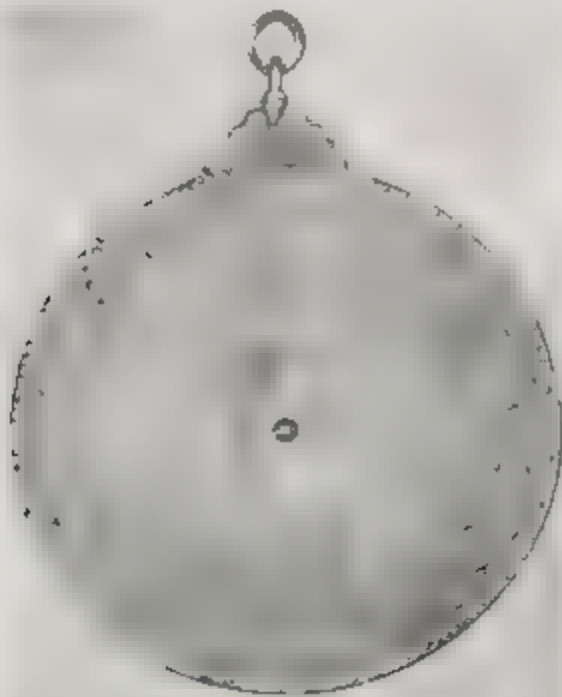
أما الشكة أو العكوت شكل ١٠٩، وهي مضافاً لثمة سبعة على دائرة
 الاغرس ، من عديها فقط مدر الشمس السوي أو دائرة لروح ، ثم عدد
 من الحجوم شهيرة يختلف بين معتبرين والأرض . وترسم دائرة لروح (شكل ١١٢)
 على شكله م مائة على حصة الاستواء مدر ثلاث وعشرين درجة ونصف
 درجة تقرباً ثم يرسم مسطوحاً من فوقه سبعة . ويسمى محيطها
 إلى ثنى عشر وهي غير متدوية ، ووضع عديها متدوية ، وهي من النور



الجوزاء . السرطان . الأسد . المذبله . الميزان . القرب . عقرب . جدى
الدلو . الحوت .

فما مواقع نجوم شهره . فتبين حواجز صغيره في صميمه يدل على
كل خارجه على مسند موقع نجم على . ثمة الاعراب . والكفى لتحديد موقع
النجم على وجه السماء . ثم يبين . اثبات من ايدى ثمة مسند طبعه . ويكون
موضع مسند طبعه . هو مكان مسند النجم . ومن نحو اى واحد على .
الاسطرلابات النيازك الرابع (١٤) . ١ . ثمة اعراب . ٢ . والنجم
٣ . اوقع . ٤ . ودير خطه . ٥ . ودير . ٦ . والشعب
سماهيه . ٧ . ٨ . ودير . ٩ . ودير . ١٠ . ودير . ١١ . ودير . ١٢ .

فما هو داسر (١٣) شكل ١٣ . ودير . ١٤ . ودير . ١٥ . ودير . ١٦ .



(شكل ١٣) شهر الاسطرلاب

وقد يرسم على ظهر بعض الاسطرلابات دائرة بعسم محيطها إلى اثني عشر قسم
تسمى بروج السماء وعسم قوس كل برج إلى ثلاثين درجة . ثم يرسم داخل
هذه الدائرة ، دائرة أخرى تنكس على محيطها أسماء الشهور الشمسية ، وبذلك
يمكن معرفة الدرجة التي تكون عليها الشمس في دائرة البروج في أي يوم
من أيام السنة

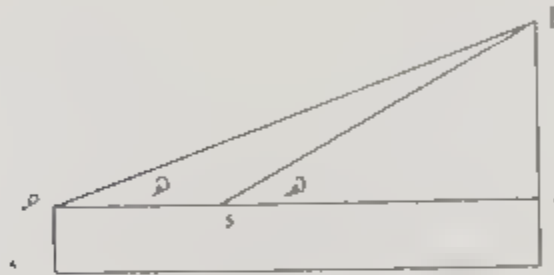
والآن أنتقل حصرًا إلى بعض الأعراس التي كان يستعمل من أحكامها
الاسطرلاب . وقد ورد في محفوظ بدر سكت ما يريد على ما هو
وسكن بعضها مكرر أكثر من مرة . إلا أن هذا عدد يد على ما كان لهذه
الدرجة من فائدة عدمه . والتكرار يعظم من حدة الاستعمالات في بعض المواضع
فيكونية صفاً ، و - كرمه على سبيل المثال ما يتعلق بأوقات الصلاة . ومعرفة
وقت دخول وقت . بحث أولاً عن درجة الشمس أو موقعها على دائرة
البروج في اليوم المطلوب ، ثم توضع على أفق المغرب دائرة العكروت . ونقرأ
الدرجة التي عليها المؤشر أو المرمى على تدرج حركته . ونحيط ثم ندر
الشكل حتى يقع لشمس على خط شفق . ونقرأ الدرجة التي عليها المؤشر
ويوجد الفرق بينهما وبين لفرء المحفوظة ، فيعلم وقت دخول الغداة بعد
المغرب ، بعد تحويين الدرجات إلى ساعات وفائق

ومعرفة وقت العصر . ويدخل عدد فائق حول العصر الأول ،
وعند أي حقيقة حلول العصر الثاني - توضع الشمس على أفق المغرب
وتعين الدرجة التي يقرؤها المؤشر . ثم توضع على خط لعصر المصوب . ونقرأ
درجة المؤشر ونطرح من الدرجة الأولى فيكون الفرق هو القيمة التي بين
العصر والمغرب . ونطرحه من اثني عشرة ساعة بعد وقت دخول العصر
الساعات الزمانية

وسنق فيه مسجد إلى موضع آخر في أفق واحد ، يرسم خط مستقيم
في المسجد الذي يريد أن يفتت . من جهة الشمال إلى الجهة . ثم نقام شخص
يرايه قائمة على هذا خط ويرصد من ذلك شخص حتى يخط على الخط .

ويُراد به شمس أو صوب إلى أصل دلت شمس . ومن رصاع أعلاه
من مكان محدد على سقافة واحدة مع أصله ونفس هذا من مكان
ويكنى من شكل الارصاد .

ع = $\frac{س}{د}$ حيث د = روال الارصاد
وطبعا يضاف إلى ع طول الراصد ح و (شكل ١٦) .



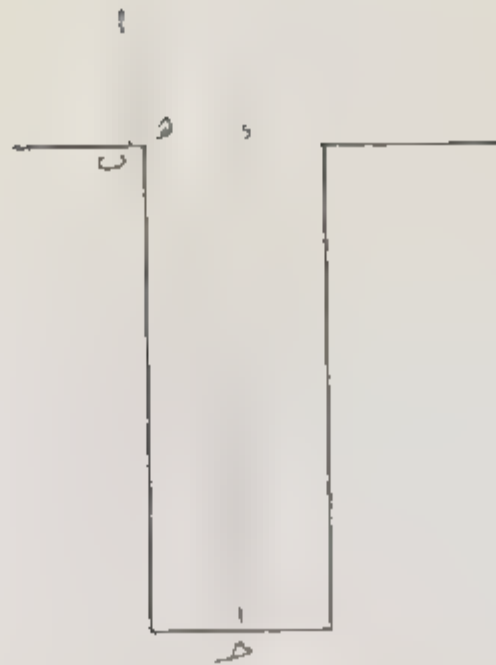
شكل ١٦

ومعرفة سعة شمس يصف الراصد على أحد جانبيه . ويحرم القياس حتى يصير به
الحساب الآخر وصحاح حلال نفق ونوع الروية الاختصاص فتكون سعة
النهر تساوي قيمة الراصد مضروبة في الظل حـ = روية الاختصاص .

ومعرفة عمق دز (شكل ١٧) كما جاء في كتاب آخر قال « انصب
على الدز ما يكون عمقه قطر تدويره . ونق نقبلا مشرقا من منتصف القطر
بعد إعلامه ، انصب إلى قاع دز بقصده ، ثم نظر إلى المشرق من نقب
بقصاة . بحيث يمر الخط الشعاعي منقطع بقصر إيد و ضرب ما بين علامة ونصف
القاطع في فاعته ، واقسم الخاص على ما بين سقطة وموقس ، فاحرج
عمق الدز » .

وقد استعمل لاسبرلاب في إيجاد محيط الكرة الأرضية ، وهو بين ذلك
أنوار ريجان البيروني وصرفته هي أن يضع الراصد حلال مشرقا على حراً أو رية
مبسطة ، ويرصد شمس عند الغروب ويصدر روية قصاص لأفول (شكل ١٨) ،

— ۱۲ —



۲ :



(شکل ۱۸)

وهي دلت صغيرة مبهمة كان أحد صانعيها ١٥٠ كل ارتفاع الجبل غ
 كان نصف قطر الكرة الأرضية يساوي ١٠٠ وعنى مصره أى ستعمد
 البيروني وقد أخرج خريطة مسند من أنويه إلى البحر فاحترق حلالا
 في بلاد الهند مشرقا على البحر . وسقط في مقدار المدرجة من خط نصف
 النهار ، ساوى ٥٨ ميلا على المغرب وقد ذكر أن عمده ثمرى ، وصغر
 الأسطرلاب ، وصعوبة تقدير زاوية لاحتضت على شخص وقع ذلك إذا
 علمنا أن الليل العربى كان نحو ١٤٧٣ من ١٤٧٣ من سائر البيروني لم يكن
 بعيدا عن صواب فاحفظ به لا بد عن ثلاثة أحرار من مائة حرا .

وأشرف إلى مسألة الأخيرة وهي كيف نشأت هذه الآلة ، ومن أبى
 احترق . . يمكن الاستدلال في أول أمره بطبأ بعد من كان انما
 ولا يزال إلى الآن في عالم الأحياء . بمعنى لفائدة العجدة من وراء
 بحثه في مشاهد طبيعة . من أجل الحاجة هي أن كانت مدونة دواء ،
 في أول الأمر . إلى انظر في حيوة من خلق السموات والأرض . فقد كان
 لاسمه من معرفة سائر ونقصان وهو مصنعة تقريبية . ولا حشرت بررعة
 المنتجة مستحيلة .

وبدأت دراسة السماء . ومراقبة حركة الشمس والكواكب والنجوم ،
 في واديين بعدد من المدن نشأت فيهما الحضارة وما من شأن أن يحسن
 في هذه الأمور كانوا سعيون عندئذ على عملهم آلات بدائية بسيطة .
 أحدثت تتحسن مع الوقت وقد تكون قد انتهت إلى لاسطرلاب ، شكله
 الكروي أولا . بالمسطح ولذلك لا يمكن تحديد وقت حرج الأسطرلاب
 على التحقيق . أو سمته إلى رجل بعينه . وقد كان ربيون والأشوريون
 طول دغا من قدماء المصريين في عهد الفلك . وأصفا لم يعثر على من هذه
 لالة في آثار مصر على كثرتها . ولكن نال ذلك من جهة أخرى ،
 أن أول ذكر صريح للأسطرلاب ، قد نسب اختراعه إلى علماء من مدرسة
 الاسكندرية أو على صلة وثيقة بها فقد ورد أن أول من ستمعمل لاسطرلاب

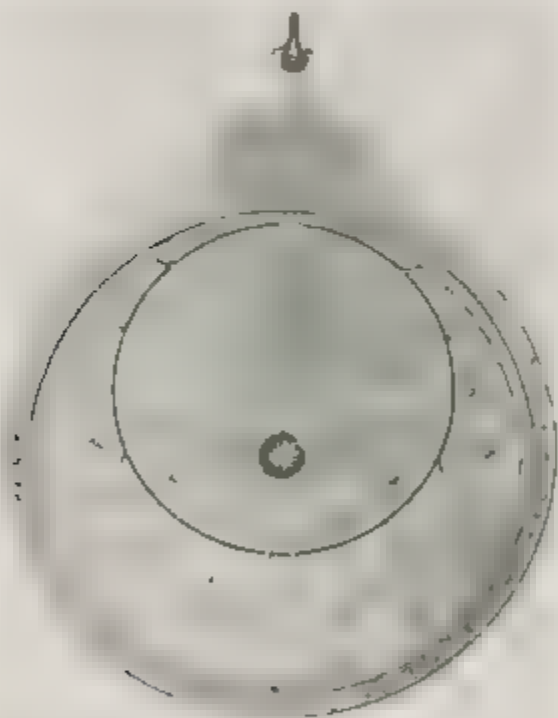
هو ارسناركس اليوناني (٢٢٠ - ٢٦٠ ق م) أما انه حفره أو هده
فصع ، فلم يذكر شيء على تحقيقه . وكان طبيعياً أن يكون الاسطرلاب
الأول من النوع الكروي . فهو أقرب الى الطبيعة ، من هو صورة هـ
ثم أتى بعده هيركس في القرن الثاني قبل الميلاد ، وهو من مدرسة
الاسكندرية ، وقدم على يديه علم لنك بدها كثير . وحسبت بعض أصوله
بنية على المشاهدة . وقيل إنه أول من عمل بالاسطرلاب مسطح
ثم في القرن الثاني من الميلاد أتى بطليموس الاسكندري صاحب كتاب
المجسطي ، الذي قال فيه ان القنطري « والى بطليموس هذا انتهى علم حركات
الجوهر ومعرفته أسرارها ، وعنده اجتمع ما كان متفرقاً من هذه الصناعة »
ووصف بطليموس الاسطرلاب ، وكتبه بعضه في كتابه هـ ، اندي
في من أهم المراجع في علم غنث أكثر من ألف سنة

ووقف انهر بعد ذلك ، كما وقف بعده من بعده . فأكسى فلاهير
بطليموس شرح كتابه ، ولعنيق عليه . ومن ورد ذكرهم من هؤلاء
سيميوس (١٠٠ - ١٥٠) من بعده . وقد توفي في أوائل القرن
الخامس من ميلاد وقد عمل اسطرلاباً من قصبة . وهداه الى صديق له ،
مع رسالته من تأليفه . بين كيفية استعمال الاسطرلاب ثم فيلويون
Plinius الذي ألف رساله في الاسطرلاب في أوائل القرن السابع
أي قبل الاسلام بعين ، وحوالته الوقت أيضاً . في منتصف القرن السابع
ألف ساويرس ساوكت (Severus Sulpicius) من أحجار الكعبة . كتاباً
في الاسطرلاب « سرديية » . لا يشك أنه اقتنسه من مكتب يونانية موجوده
في ذلك الحين .

وانتقلت لغوهم الى أيدي العرب ، وقاموا من جديد ما يدعى من بناءها
وللأرصاد الوثيق بين أحكام لشريعة الإسلامية ومن لطوهر الفلكية كل
علم تلك وآلات الرصد من أول ما عني به لغوهم ، وقيل إن أول من عمل
اسطرلاباً مسطحاً من العرب هو أبو اسحاق ابراهيم بن حبيب بن سليمان القراري ،

من فلكي مشهور أعني ١٣٦ ١٥٨ ٧٥٢ ٠٧٧٥ وقد أنف
 فيه كتابه ذو «نحن» الأسطرلاب مسجع وذا «نحن» ذو «نحن» مسجع
 هذا الكتاب ونقصه في كره في كتابه المسجل في بعض

والأثر في معرفة الأسطرلاب . وكيفية صناعته . وفضل به مع جوده
 العربية في مصر . وثمان فرس و لاندس عرب . ولي فارس وما يسم إلى
 شب السرى . وقد عثت عند في هذا الأسطرلاب من لاندس ندعو
 إلى لاندس (شكل ١١٩) . سواء كان في إحسن صفة الإله نسيم .



(شكل ١٩) اسطرلاب عرسى

ثم في يد مؤلفه مع نجوم وعروض بلاد عرسى . ثم في يد مؤلفه في رسمه واثراً
 واحضوض . وكان في الأسطرلاب قد قطع فيه مهرب لعمد وأعت
 الظن أنه كان يمنح من الملوك والأمراء .

وہی اشرق اُجبت ہند صناعہ لاسرلاب عن سرتن و اعراب و تون
کتاب تُلَف وِہ کال حوی ۵۰ ۱۳۷۰ میلادیہ کتبہ عام ہند ۵۵
فی ہند متہ ما بعد ۵۵ وفد کتب کثیر من اُهل اعراب کتب فی الاسطرلاب
مفہوم . کل من حاجہ . وور و حبت ہند . نکب کاسجر عجبہ لا مہاید
فاقتصاف مہب ہذا لکتاب جاء کار حقیق معصر .

ومن أشهر من علی ہند کتاب من ہندو اہل حای سنج ہای
۱۶۸۶ ۱۷۲۳ دی مر سن مسطوی من ہریۃ بی سہسکرتیۃ .
واقام حہ مرات . خمس من بحسبہ جہر ہا . لای رجمہ ہرودہ حہند
و تون الاسطرلاب وفد سنج قمر من ہرہ . لای سہد ہندم شکی ۲۰
وقیل انہ بی اسطرلاباً قطرہ ۵۵ قدماً



(۲)

ومن الأندلس عود عن لاسرلاب بی نور و فاشتر مہ و صدر لکل
صرتہ سطرلاب کثیر ہا . ای لایات ہندوہ بی عمدہ مہ قرون و اہل حوی
ور حان العہ . نصف الآخر من عہد اہدس عشر ۱۰۸۰ قمری
مارتن مہم . ۱۱۱۱ ۱۱۱۱ ۱۱۱۱ من الاسطرلاب لعلکی لاسطرلاب اہل حای

وهو سوع الذي سمعته كوندوس في رحلاته وبقي مستعملا في الملاحة
إلى أن اخترع هادلي آلة الربع عام ١٧٣٩ .

وظل الاسطرلاب منتشرا في أوروبا إلى القرن السابع عشر ميلادي ،
ثم أخذ يقن استعماله فتقدم آلات الرصد الحديثة ومع ذلك دُعيت هذه الآلات
ليست إلا أحرار من الاسطرلاب فدعيت وجعلت دقيقة ولكن لا توجد
آلة منها واحدة قد جمعت كل فوائد الاسطرلاب . أهم به ليس بدقتها بل هيته ،
ولكن مثل هذه الدقة ليست مصنوعة في كل وقت . في كثير من الشؤون
الاعتيادية يكفي التعريب للعموم ، فهذه آلة حذرة أن يعي دمرها ، وعاد
إليها سيرتها الأولى . وقد أصبحت صفتها اليوم عرب سكا . تكون مسطحة ،
وما أولانا بأن نصلها بمثل هذه العملة المفيدة .

وقد اعتنيت في تحضير هذه الكلمة على عدة كتب أذكر أهم
على الأخص اثنين أحدهم تذكره الأساس في استنباط بعض الاسطرلاب .
للشيخ إسماعيل الأجل ، عاصي الأغر . نرحوه في القاسم بن أحمد بن إراهيم
ابن ابراهيم النقي وهو مخطوط مدرست مكتب ولذي كتاب رياض اختيار ،
مراة ايتات والأدوار يعرض أخبارات مختار وقد عهد من لركية
إلى العربية ، شقيق بن منصور يكني ، وهو موضوع لبطبعة الأميرية
سنة ١٣٠٦ هجرية

وهذه كتاب الخليلي بن هو (Astralabes of the World) وضعه
R. T. Graham وطبع بمطبعة أكسفورد سنة ١٩٣٢ وقد أحدث عنه الصور
الشمسية التي عرضت على حضراتكم .

وأخيرا لابد لي من لقيام بواجب مستحب ، وهو أن أشكر حضرات
مدير مكتبة الجامعة ، والأستاذ عبد العزيز سماعيل أحيها الأوب ، ومدير
دار الكتب ، والأستاذ عبد الميم محمد عمر أحيها ، ومدير دار الآثار العربية ،
والدكتور محمد مصطفى أحيها ، بابتهم من مساعدة كريمة بدت عن طيب
حاطر . ثم الأستاذ بن احييلين مصطفى لطيف ، وشهد رصا مدور بن لارشادها

پای إلى عدد من ابراج و تقدم هذه لكلمة نقداً هو أقرب شيء إلى التشجيع
ثم أشكر لكم تفحصكم بالاستماع ، وكل عام وحضر انكم وذكري ابن ابيهم بحير

في ظل نصير العلوم

“فاروق الأول” حفظه الله

مجلد ۵۵، ص ۱۰۰، دہلی: دار الفکر، ۱۳۶۶ھ
۱۔ "دروس الأول" "مكتبة جامعة فؤاد الأول"
ج ۱۲، ص ۱۰۰، ۱۳۶۶ھ

محمد زکی خلیل
سرمد محمد حامد، آزاد دہلی

LIBRARY
OF
PRINCETON UNIVERSITY

Princeton University Library



32101 073836858

pt. 8

AP

2264.103.613